

## **Efecto que tienen la frecuencia y horarios de las ingestas sobre el sobrepeso y obesidad**

### **Effect of meal frequency and meal timing on overweight and obesity**

**Marina Sáinz Ruiz**

Universidad Europea del Atlántico, España ([marina8sainz@gmail.com](mailto:marina8sainz@gmail.com)) (<http://orcid.org/0009-0006-7550-3325>)

---

#### **Información del manuscrito:**

**Recibido/Received:** 19/06/24

**Revisado/Reviewed:** 18/06/24

**Aceptado/Accepted:** 18/10/24

---

#### **RESUMEN**

**Palabras clave:**

crononutrición, frecuencia de ingesta, horario de ingesta, ritmos circadianos.

En los últimos años, ha incrementado el interés por conocer qué condicionantes acerca de la alimentación diaria afectan al incremento o difícil disminución de peso, habiendo surgido así la crononutrición. Este tema es cada vez de más relevancia como búsqueda de una posible explicación al aumento de peso en adultos. El objetivo de este artículo es recopilar evidencia científica para evaluar el efecto que tiene el momento de ingesta y la frecuencia de las tomas sobre el sobrepeso y la obesidad en adultos. Se trata de una revisión bibliográfica, para la que se usaron 35 artículos, siendo Pubmed y Google Académico las principales bases de datos utilizadas. Los resultados de los estudios señalan que realizar un mayor número de ingestas en el día se relaciona con menor IMC y mejores resultados antropométricos; además de que llevar a cabo un horario matutino de comidas promueve mayores pérdidas de peso y se relaciona igualmente con un menor IMC. Además, estudios revelan que el horario matutino mejora las señales hormonales, ejerciendo un control sobre las señales de ingesta. Como conclusión, sería necesaria más evidencia para poder confirmar los resultados encontrados. No obstante, la evidencia apunta a que realizar más ingestas, en un horario temprano, y con una mayor carga calórica en la mañana, podrían ser claves para mejoras antropométricas, del peso y del IMC.

---

#### **ABSTRACT**

**Keywords:**

chrononutrition, intake frequency, meal timing, circadian rhythms.

In recent years, there has been an increased interest in understanding which factors, beyond caloric intake, related to daily eating habits affect weight gain or the difficulty in losing weight, leading to the emergence of chrononutrition. This topic is becoming increasingly relevant as a

potential explanation for weight gain in adults. The objective of this article is to compile scientific evidence to evaluate the effect of meal timing and frequency on overweight and obesity in adults. This is a literature review, using 35 articles, with PubMed and Google Scholar being the main databases used. The study results indicate that having a higher number of meals per day is associated with a lower BMI and better anthropometric outcomes. Additionally, following a morning meal schedule promotes greater weight loss and is also associated with a lower BMI. Moreover, studies reveal that a morning meal schedule improves hormonal signals, exerting control over intake signals. In conclusion, more evidence is needed to confirm the results found, with more studies of higher quality. Nevertheless, the evidence suggests that having more meals, earlier in the day, with a higher caloric load in the morning, could be key for improvements in anthropometric measures, weight, and BMI.

---

## **Introducción**

La obesidad se conoce como un factor de riesgo importante de padecer ciertas enfermedades como son la diabetes mellitus tipo 2, hipertensión arterial, riesgo cardiovascular o ciertos tipos de cáncer, además de producir una notable disminución en la calidad de vida de los sujetos que la sufren (1).

Desde hace décadas, esta condición es cada vez más prevalente, principalmente en los países desarrollados occidentales, siendo en la actualidad un verdadero problema de salud pública. Así, mientras que hace 40 años la prevalencia era de 1% en la infancia, 3% en hombres y 6% en mujeres, en la actualidad se sitúa en torno al 6-8%, 6% y 15%, respectivamente, a causa de cambios en el estilo de vida principalmente (2).

Los tratamientos habituales se han centrado en intervenciones en el estilo de vida, pudiendo interferir sobre la alimentación y actividad física. La alimentación es un factor esencial en el control del peso en personas con sobrepeso u obesidad, y hasta el momento se tenían en cuenta unos condicionantes principales para combatirlo: la reducción de la ingesta calórica total diaria y la relevancia de los macronutrientes de la dieta (3). En los últimos años, ha incrementado el interés por conocer otros condicionantes acerca de la alimentación diaria que afectan en cierto modo al incremento o difícil disminución de peso, habiendo surgido así la crononutrición (4).

El término crononutrición hace referencia a la relación que existe entre los ritmos biológicos con la alimentación y nutrición. Los ritmos circadianos influyen sobre la ingesta de alimentos y el ayuno a través del reloj biológico interno; e inversamente, una alimentación desordenada puede alterar los relojes internos. Así, la crononutrición abarca tres dimensiones de la conducta alimentaria: la frecuencia, la regularidad y el horario. Cada vez hay más evidencia y de mayor calidad que apuntan a que la crononutrición, teniendo en cuenta cualquiera de sus dimensiones, tendría un impacto sobre la salud metabólica de los individuos, y en última instancia, sobre el bienestar y la salud general de los sujetos. Así, se está estudiando la relación que tienen los ritmos circadianos y la alimentación con el aumento indeseado de peso y, en última instancia, con el sobrepeso y obesidad.

## **Método**

En esta revisión bibliográfica se han examinado una serie de documentos, habiéndose incluido diferentes artículos que analizan la relación existente entre, tanto el

número de ingestas diarias sobre la antropometría, como el momento del día en el que se realizan las ingestas y la antropometría (peso, IMC, índice cintura-cadera...).

La búsqueda de artículos y otras publicaciones relacionadas con el tema desarrollado comenzó el 20 de febrero de 2024 y finalizó el 30 de abril de 2024. Para la realización del mismo, se ha llevado a cabo una búsqueda exhaustiva de múltiples publicaciones, toda ella en formato digital, en diferentes bases de datos. Las bases de datos a las que se recurrió para comenzar la búsqueda fueron:

- Pubmed: se establecieron los siguientes filtros: texto completo gratuito (“free full text”), máximo 5 años de antigüedad (2019-2024) y escritos en inglés británico. Para la búsqueda de estudios, las palabras claves utilizadas para la búsqueda fueron, en términos MeSH:
  - Meal frequency AND Obesity: se encontraron un total de 69 estudios de los cuales se utilizó 1 debido a su relevancia y por cumplir los criterios de inclusión mencionados.
  - Meal frequency AND overweight: se encontraron un total de 57 estudios de los cuales se utilizó 1 debido a su relevancia y por cumplir los criterios de inclusión mencionados.
  - Meal timing AND Obesity or overweight: se encontraron un total de 23 estudios de los cuales se utilizaron 3 debido a su relevancia y por cumplir los criterios de inclusión mencionados.
  - Chrononutrition AND body composition: se encontraron un total de 2 estudios de los cuales se utilizó 1 debido a su relevancia y por cumplir los criterios de inclusión mencionados.

Para la búsqueda de artículos, en general, para el marco teórico, las palabras claves utilizadas fueron:

- Chrononutrition: se encontraron un total de 163 artículos de los cuales 2 fueron utilizados debido a su relevancia y por cumplir los criterios de inclusión mencionados.
  - Chronobiology: se encontraron un total de 1556 artículos de los cuales 6 fueron utilizados debido a su relevancia y por cumplir los criterios de inclusión mencionados.
  - Obesity risk factors: se encontraron un total de 23492 artículos de los cuales 8 fueron utilizados debido a su relevancia y por cumplir los criterios de inclusión mencionados.
  - Obesity epidemiology: se encontraron un total de 28437 artículos de los cuales 3 fueron utilizados debido a su relevancia y por cumplir los criterios de inclusión mencionados.
  - Circadian rhythms: se encontraron un total de 8170 artículos de los cuales 3 fueron utilizados debido a su relevancia y por cumplir los criterios de inclusión mencionados.
  - Circadian rhythms and obesity: se encontraron un total de 570 artículos de los cuales 3 fueron utilizados debido a su relevancia y por cumplir los criterios de inclusión mencionados.
- Google Académico: se estableció como filtro una antigüedad de 5 años (desde 2019). Las palabras clave utilizadas para la búsqueda fueron:

- Meal timing and obesity / overweight: se encontraron un total de 17000 artículos de los cuales se utilizaron 4 estudios debido a su relevancia y por cumplir los criterios de inclusión mencionados.

Finalmente, se emplearon 35 artículos para la realización de la revisión.

## **Resultados**

La mayoría de estudios analizados están de acuerdo en que el momento del día en el que se realizan las ingestas y la frecuencia de las mismas podrían tener un efecto sobre múltiples parámetros, entre ellos la composición corporal y antropometría, y por tanto sobre la obesidad o sobrepeso.

Analizando los estudios que hacen referencia a la frecuencia de las ingestas, dos de ellos (26,27) inciden directamente sobre la cuestión, mientras que el otro (28) evalúa un método de ayuno que, indirectamente, implica un menor número de ingestas diarias. Tanto el Dote-Montero et al. (26) como el de Ha y Song (27) concluyen que cuantas más comidas se realicen, disminuye la obesidad y el IMC; no obstante, el de Dote-Montero et al. (26) solo encuentra esta relación en el caso de las mujeres, mientras que el de Ha y Song (27) en ambos sexos. Esto podría deberse a que el primero (26) cuenta con 118 participantes, de los cuales prácticamente  $\frac{2}{3}$  corresponden a mujeres, y por tanto es más fácil encontrar una relación que en el caso de los hombres que tan solo son 36 participantes. Además, se trata de un estudio transversal, por lo que no es capaz de establecer relaciones causales y podría no ser veraz la información aportada. Aunque el de Ha y Song (27) está de acuerdo en que aumentar el número de ingestas se relaciona con una 23 reducción de la obesidad, indica que sería a partir de 8 o más ingestas diarias, con respecto a 4 o menos, lo cual está fuera de lo común y no es realista.

Por su parte, Wilkinson et al. (28) concluyen que realizar un ayuno, limitando la ingesta hasta las 14h, reduce el peso de los participantes, en hasta un 3%; no obstante, tan solo cuenta con 19 participantes, que es un número muy limitado de sujetos. Además, no evalúa directamente el número de ingestas ni aporta ningún dato concreto al respecto, sino que tan solo indica que se realizan menos ingestas, por lo que los resultados son poco concretos y podrían no ser fiables al haberse realizado además con una muestra tan pequeña.

Asimismo, los estudios de Ha y Song (27) y Dote-Montero et al. (26) se basan en cuestionarios autoinformados de tipo “registro dietético 24 horas” concretamente de un solo día; por ello, aunque los participantes trataran de incluir en el registro su alimentación usual, podría ser que haya pérdidas de información, o una alimentación no representativa al tratarse de un solo día.

Se debe tener en cuenta que el estudio de Wilkinson et al (28) es el único que incluye participantes que padecen síndrome metabólico y obesidad, mientras que los otros (26,27) incluyen participantes sanos, lo que podría explicar las diferencias en los resultados obtenidos (de manera que en sujetos sanos aumentar el número de ingestas se relacione con mejores resultados antropométricos, y en sujetos con sobrepeso/obesidad se deban limitar esas ingestas).

No obstante, el número de estudios recientes encontrados acerca de la relación entre el número de ingestas y la pérdida o ganancia de peso son escasos, y tienen

numerosas limitaciones como escasos participantes (28), no poder establecer relaciones causales (26) o falta de información (26–28).

**Tabla 1.** Estudios que relacionan la frecuencia de las ingestas con parámetros influyentes sobre el peso corporal

<b>Autor, año</b>	<b>Tipo de estudio</b>	<b>Sujetos/grupos</b>	<b>Principales resultados</b>	<b>Conclusiones</b>
Dote-Montero et al., 2023(26)	Estudio transversal	Participaron 118 adultos jóvenes (82 mujeres y 36 hombres)  Edad = 22 ± 2 años IMC = 25,1 ± 4,6 kg/m <sup>2</sup>	El horario de las comidas no se relaciona con antropometría o composición corporal.  Saltarse el desayuno, y por tanto hacer una ventana de alimentación más larga y menos comidas, se relaciona con peor composición corporal en las mujeres y mayor IMC.	Se concluyó que realizar más número de comidas y no saltarse el desayuno se relaciona con menos obesidad e IMC en mujeres.
Ha y Song, 2019(27)	Estudio transversal	Entre 27220 participantes iniciales, finalmente se incluyeron en el análisis 14279 sujetos (8425 mujeres y 5854 hombres).  Edad media = 41,1 años en hombres; 41,7 años en mujeres.	Los hombres con más ingestas diarias (8 al día) presentan menos obesidad abdominal que los hombres con aproximadamente 4 ingestas al día.  Además, las mujeres que comen por la mañana tienen menos obesidad abdominal, y los hombres que comen por la noche tienen más anomalías metabólicas (incluida obesidad).	Se concluyó que realizar un mayor número de ingestas reduce las anomalías metabólicas, entre ellas la obesidad.
Wilkinson et al., 2020(28)	Ensayo clínico	Inicialmente participaron 35 sujetos, de los que finalmente se incluyeron 19 (13 hombres y 6 mujeres) con síndrome metabólico.  Edad media = 59 ± 11,14 años	Se redujo el peso corporal de los participantes, en torno a un 3%.	Se concluyó que limitar la ingesta a un menor número de comidas diarias se relaciona significativamente con una pérdida de peso y mejoras cardiometabólicas.

Respecto a la relación entre el horario de las ingestas diarias y el peso corporal, se han encontrado un mayor número de estudios recientes. La mayoría de estos concuerdan en que llevar a cabo un horario temprano de alimentación está relacionado con una mayor pérdida de peso o bien con un peso, IMC u otros parámetros (como señales de hambre) menores que el horario tardío (27,29-34). No obstante, otros estudios niegan que realizar las ingestas en determinados horarios se relacionen con una mayor pérdida de peso o un menor IMC (26,35). Sin embargo, hay que profundizar más allá y analizar cómo cada uno de ellos ha obtenido sus resultados y por qué son diferentes.

Varios de estos estudios son ensayos controlados aleatorizados, cuyos participantes son aleatoriamente repartidos en grupos que llevan a cabo una dieta diurna o tardía durante un periodo de tiempo determinado, para así evaluar en última instancia los cambios corporales producidos en cada grupo y compararlos entre ellos (29,30). No obstante, en uno de ellos los grupos tardío y temprano se diferencian solo por el momento de inicio de ingesta, obteniendo como resultado una pérdida de peso bastante superior en el grupo temprano respecto al tardío (y teniendo en cuenta que la actividad física, ingesta calórica y de macronutrientes fue igual en ambos grupos) (29). En el otro estudio la ingesta de los grupos temprano y tardío está acotada a unos horarios concretos (siendo la temprana de 8-19h y la tardía de 12-23h), pero muy controlada también en ingesta calórica y de macronutrientes y en actividad física. De igual manera, el peso corporal al final del estudio fue menor en el grupo temprano que en el tardío, además de haberse mejorado otros parámetros como la oxidación de grasas o la sensibilidad a la insulina (30).

No obstante, este último estudio (30) sugiere que las hormonas no están afectadas y por tanto consideramos que no son causantes de estas diferencias. Una posible explicación de que llevar a cabo una alimentación temprana produzca mejoras en el peso corporal es la primera ingesta del día, que por sí sola no mejoraría la pérdida de peso, pero el hábito de comer temprano aumenta las probabilidades de perder peso. Hay que tener en cuenta que uno de estos estudios (29) se realizó en adultos con sobrepeso/obesidad y el otro (30) en adultos en normopeso. Pero estos estudios sólo controlan el momento de la ingesta y no la ingesta por sí misma 27 (29,30).

Por su parte, el estudio de Ruddick-Collins et al. (35) siguió la misma línea de los anteriores y repartió a los participantes en dos grupos, pero en este caso el horario se mantiene igual en ambos y lo que varía es la carga calórica en cada ingesta (más cargada la primera ingesta o más cargada la última), similar al de Gu et al. (34) en el que dos grupos realizaban cuatro comidas, pero las dos últimas diferentes en carga calórica. En el primero de estos (35) la pérdida de peso fue prácticamente idéntica, sin diferencias significativas, pero sí se observó una menor sensación de hambre, sed o deseo de comer en la dieta cargada por la mañana respecto a la cargada por la noche (explicado por cambios hormonales y un vaciado gástrico más lento). El otro (34), por su parte, no evaluó de manera directa el efecto sobre la obesidad, pero sí concluyó que la dieta más cargada por la noche producía inducía un estado anabólico durante el sueño que favorecía el aumento del almacén de lípidos, y en última instancia, fomentando la obesidad. No obstante, este último estudio sólo contaba con 20 participantes sanos y en normopeso, por lo que las conclusiones son controversiales y se deberían realizar más estudios con un mayor número de participantes. Aun así, es probable que los resultados sean fiables al haberse realizado a través de un laboratorio de forma muy controlada, acabando con posibles sesgos. Igualmente, el de Ruddick-Collins et al. (35) se realizó solo con 30 participantes, pero en este caso con sobrepeso u obesidad, y presentó posibles sesgos por

incumplimiento de lo propuesto por parte de los participantes (no hubo un control riguroso).

En la misma línea de los anteriores, otros estudios se han centrado en evaluar las señales de hambre o saciedad, el deseo de comer, así como las respuestas hormonales al comer en determinados horarios, como posibles explicaciones al aumento de peso indeseado (31,32). En su investigación, Vojovic et al. (31) estudiaron cómo afectan los horarios sobre el control de ingesta, el gasto energético y sobre el tejido adiposo en sujetos con sobrepeso u obesidad, obteniendo como resultados que comer tarde (o llevar un horario tardío de ingestas) producía menor saciedad y más hambre; además de verse una reducción significativa del gasto energético frente al horario temprano. Este estudio fue un paso más allá y evaluó la regulación del tejido adiposo, observándose una reducción de la lipólisis y aumento de la lipogénesis. Esto además se llevó a cabo a través de una biopsia, que se relaciona con resultados fiables. No obstante, se compuso por tan solo 16 participantes. Otro estudio similar (32) se centró igualmente en conocer las señales tras la ingesta en horario tardío, pero en este caso fue un paso más allá y diferenció a los participantes en dos grupos función de su cronotipo (evaluado a través de un cuestionario), y ambos grupos realizaron tanto el horario temprano como el tardío. Los resultados respecto al horario tardío fueron concordantes con el estudio anterior (31), relacionándose con menos apetito y más saciedad. Además, se concluyó que el cronotipo temprano se relacionaba con un menor IMC y mayor saciedad tras las comidas. En este caso, el estudio de Beaulieu et al. (32) se compuso por más participantes y sanos, de manera que podemos concluir que tanto en sujetos sanos como con sobrepeso u obesidad el horario temprano mejoraría las señales de ingesta y las respuestas hormonales; y respecto al cronotipo serían necesarios más estudios.

Dos estudios (26,27) se centraron en evaluar el resultado antropométrico y de composición corporal a través de recordatorios 24 horas que documentaban los participantes, y así se conocían sus comidas y las horas exactas a las que se realizaban. Con esa información, se establecieron una serie de conclusiones. En este caso, mientras que en el estudio de Ha y Song (27) se obtuvo como resultado que comer más por la noche que por la mañana influye sobre el desarrollo del síndrome metabólico, además de que comer por la noche se relaciona con mayor peso y peor composición corporal en hombres. Sin embargo, en el de Dote-Montero et al (26) no encontró ninguna asociación entre el horario y la composición corporal y antropometría. No obstante, se debe tener en cuenta que ambos son estudios transversales, que impiden establecer relaciones causales (causa-consecuencia), además de que los recordatorios 24 horas fueron en ambos estudios de un solo día, lo cual puede generar ciertos sesgos de información (no representatividad de la ingesta general, olvidos...).

Es sorprendente que el estudio de Ha y Song (27) muestre una asociación entre la ingesta nocturna y una peor antropometría solo en hombres. Una posible explicación es que los hombres tienden a ser mayores comedores nocturnos que las mujeres, y además de alimentos con mayor carga calórica, incluso podría estar 29 asociado al alcoholismo y el tabaquismo.

No obstante, ambos estudios (26,27) son bastante incompletos y dejan bastante información sin concretar, por lo que deberían realizarse más para poder alcanzar unos resultados más fiables y concluyentes.

Por último, Barring y Beresford (33), en su ensayo controlado aleatorizado, se centraron en cómo el consumo de picoteos promovía conductas obesogénicas, y cómo afectaba el horario de los mismos. Los resultados sugieren, al igual que otros de los citados anteriormente, que realizar más picoteos por la mañana e incluso en el mediodía,

se relaciona con menor IMC y comportamiento obesogénico respecto a los picoteos de la noche. No obstante, no se evaluó la composición de esos picoteos (que por la noche tienden a ser más calóricos respecto a los de la mañana, más compuestos por fruta). Es decir, podría ser que la relación no fuera directamente debido a los picoteos, sino a la composición de los mismos.

Cabe destacar que varios de estos estudios tienen en cuenta horarios “temprano” y “tardío” muy variados entre ellos, dependiendo de los hábitos y costumbres de los países de origen de los estudios. Así, según cada estudio se establece que “comer por la mañana” es a las 5-9 horas (27), de 8-10 horas (32) o 7-8 horas (35), y “comer por la noche” a las 18-21 horas (27), 16-18 horas (32); así como “alimentación diurna” de 8-19 horas y “alimentación retardada” de 12-23 horas en el estudio de Allison et al. (30); o el estudio de Barrington y Beresford (33) que establece que “comer picoteos por la noche” es si se realizan a partir de las 16:30 h.

**Tabla 2.** Estudios que relacionan el horario de las ingestas con parámetros influyentes sobre el peso corporal

<b>Autor, año</b>	<b>Tipo de estudio</b>	<b>Sujetos/grupos</b>	<b>Principales resultados</b>	<b>Conclusiones</b>
Hatanaka et al., 2022(29)	Ensayo controlado aleatorizado	Se estudiaron 97 adultos (51 hombres y 46 mujeres), de los cuales se incluyeron 85 (43 hombres y 42 mujeres)  Edad = 47,6 ± 8,3 años IMC = 25,4 ± 3,7 kg/m <sup>2</sup>	De la relación entre el horario de las comidas en la pre-intervención y el cambio de peso, solo el inicio de la ventana de alimentación se correlacionó positivamente con la tasa de cambio de peso en ambos sexos. La tasa de cambio de peso fue de -3,8 ± 2,7% en el grupo temprano y de -2,2 ± 2,5% en el grupo tardío.	La tasa de pérdida de peso en el grupo inicial fue significativamente mayor que en el grupo tardío. Se concluyó que el inicio de la ventana de alimentación temprana se asoció con la pérdida de peso.
Dote-Montero et al., 2023(26)	Estudio transversal	Participaron 118 adultos jóvenes (82 mujeres y 36 hombres)  Edad = 22 ± 2 años IMC = 25,1 ± 4,6 kg/m <sup>2</sup>	El horario de las comidas no se relaciona con antropometría o composición corporal.  Saltarse el desayuno, y por tanto hacer una ventana de alimentación más larga y menos comidas, se relaciona con peor composición corporal en las mujeres y mayor IMC.	Se concluyó que no existe una relación significativa entre el horario de las comidas y la antropometría y composición corporal.
Barrington y Beresford et al., 2019(33)	Ensayo controlado aleatorizado	Empleados de 34 lugares de trabajo diferentes en Seattle. Inicialmente participaron 3054 sujetos, pero durante el seguimiento quedaron 1151 (de diferentes sexos, IMC, cc, etnia)  Edad media = 43 años	Los sujetos que realizan más picoteos matutinos presentaban menos IMC y más ingesta de fruta y verdura; al igual que los que realizan más picoteos al mediodía. Sin embargo, los que realizan más picoteos por la noche presentan mayor IMC e índice dietético obesogénico.	Los autores concluyeron que realizar picoteos/snacks se relaciona con comportamientos obesogénicos, principalmente si se hacen por la noche (mayor IMC, cc, menos ingesta de fruta y verdura)
Wilkinso	Ensayo	Inicialmente participaron 35	Se redujo el peso corporal de los participantes,	Se concluyó que limitar la ingesta a partir de

*Efecto que tienen la frecuencia y horarios de las ingestas  
sobre el sobrepeso y obesidad*

n et al., 2020(28)	clínico	<p>sujetos, de los que se incluyeron 19 (13 hombres y 6 mujeres), todos con síndrome metabólico.</p> <p>Edad media = 59 ± 11,14 años</p>	<p>en torno a un 3%.</p>	<p>las 14H, se relaciona significativamente con una pérdida de peso y mejoras cardiometabólicas.</p>
Allison et al., 2021(30)	Ensayo cruzado aleatorizado	<p>29 participantes iniciales, de los cuales 12 completaron el estudio y aportaron datos aptos (7 hombres y 5 mujeres)</p> <p>Edad = 26,3 ± 3,4 años</p> <p>IMC = 21,9 ± 1,7 kg/m<sup>2</sup></p>	<p>-El peso corporal es menor en diurnos que en retardados</p> <p>-El gasto de energía en reposo y cociente respiratorio es menor en diurnos y mayor en tardíos, lo que supone una menor oxidación de grasas en tardíos</p> <p>-El colesterol total y los triglicéridos son mayores en tardíos (pero HDL y LDL mejoran)</p> <p>-Se produce un ligero aumento de adiponectina en tardíos (mejoría)</p> <p>-La glucosa en ayunas e insulina, y resistencia a la insulina, son menores en diurnos</p> <p>-Respecto a melatonina, cortisol, leptina, grelina y glucosa, no hay diferencias significativas entre grupos</p>	<p>Se concluyó que comer en horas más tempranas supone mejoras en el peso, resistencia a insulina, oxidación de grasa, glucosa en ayunas, insulina, triglicéridos y colesterol total. Sin embargo, el HDL y LDL, y adiponectina, mejora en el grupo tardío. Las hormonas no están afectadas.</p> <p>Por tanto, los autores concluyen que la alimentación tardía tiene efectos adversos en peso y parámetros metabólicos en general, independientemente de la ingesta de energía, AF o sueño.</p>
Ruddick-Collins et al., 2022(35)	Ensayo controlado aleatorizado	<p>30 sujetos con obesidad/sobrepeso (16 hombres y 14 mujeres)</p> <p>Edad media = 50,9 ± 2,1 años</p> <p>IMC = 32,5 ± 0,7 kg/m<sup>2</sup></p>	<p>-Pérdidas de peso casi idénticas (D.Matutina - 3,3 kg; D.Tardía -3,38 kg)</p> <p>-D.Matutina obtuvo una puntuación significativamente menor en hambre, deseo de comer y sed → más cambios hormonales (supresión de hambre, grelina y aumento hormona de saciedad), y vaciado gástrico más lento que D.Tardía)</p>	<p>Estudio concluye que la utilización de calorías no varía a lo largo del día y que da igual en qué momento del día ingieras más o menos calorías → no va a haber más pérdida de eso por hacer comidas más abundantes por la mañana como sugieren otros estudios anteriores</p>

*Efecto que tienen la frecuencia y horarios de las ingestas  
sobre el sobrepeso y obesidad*

		-No alteración del gasto energético (siendo AF e ingesta igual en ambos grupos)		
Vujović et al., 2022(31)	Ensayo controlado aleatorizado	16 participantes (11 hombres y 5 mujeres)  Edad = $37,3 \pm 2,8$ años IMC = $28,7 \pm 0,6$ kg/m <sup>2</sup>	<p>-Respecto al hambre/apetito, medido en escala EVA, la ingesta tardía mostró una mayor puntuación de hambre (&gt; 50) respecto ingesta temprana (10-20)</p> <p>-Se estudiaron hormonas (leptina, grelina y relación grelina:leptina) cada hora de cada día: se disminuyó leptina 6% y aumentó relación grelina:leptina 12%; durante vigilia, disminuyó leptina 16% y aumentó relación grelina:leptina 34%; y durante sueño aumentó leptina 10% y disminuyó grelina y relación grelina: leptina 13 y 18% respectivamente</p> <p>-GE disminuyó significativamente en ingesta tardía (5,03%) respecto ingesta temprana (durante vigilia) y temperatura corporal (TC) disminuyó durante sueño</p> <p>-Ingesta tardía aumenta actividad de genes de la lipogénesis y disminuyó actividad de genes responsables de lipólisis</p>	Comer tarde altera consistentemente funciones de regulación de ingesta, gasto energético y composición corporal, favoreciendo el aumento de peso y grasa corporal.
Gu et al., 2020(34)	Ensayo controlado aleatorizado	20 sujetos sanos (10 hombres y 10 mujeres)  Edad = $26,0 \pm 0,6$ años  IMC = $23,2 \pm 0,7$ kg/m <sup>2</sup>	-Picos máx de glucosa tras cena: superior GT ( $150,3 \pm 5,6$ mg/dL) que GR ( $127,0 \pm 4,5$ mg/dL) tras desayuno: más aumento de insulina y glucosa en GT glucemia media signif mayor en GT ( $105,8 \pm 2,3$ mg/dL) que en GR ( $99,8 \pm 2$ mg/dL)	Se concluyó que la carga calórica aumentada tarde causa un estado anabólico que favorece el almacenamiento de lípidos, de manera que de forma crónica puede favorecer el desarrollo de obesidad.

*Efecto que tienen la frecuencia y horarios de las ingestas  
sobre el sobrepeso y obesidad*

-TG en GR pico max 1h tras cena, pero no sube tras recena  
en GT pico máx 1 hora tras merienda, sigue subiendo tras cena

-Oxidación AG menor a las 4h en GT (74,5+-5,7%) que en GR (84,5 +-5,2%)

-Cortisol medio más alto en GT (11,4 +- 0,6 microg/dL) que GR (10,8 +- 0,5 microg/dL)

Beaulieu et al., 2020 (32)	Estudio de laboratorio	50 participantes, de los cuales se incluyeron 44 adultos de edades comprendidas entre los 18 y 25 años	Realizar comidas temprano redujo el apetito, aumentando la saciedad. Los sujetos con cronotipo temprano tenían menor IMC que los de tardío, así como mayor sensación de saciedad después de las comidas.	Se concluye que realizar comidas temprano (8-10H) supone un menor apetito tras la comida y mayor saciedad, así como menor deseo de comer cosas grasas. Además, se concluye igualmente que el cronotipo temprano se relaciona con menor IMC respecto al tardío, mayor saciedad tras las comidas y menor deseo de comer cosas grasas.
----------------------------	------------------------	--	--	---

## **Discusión y conclusiones**

Tras el análisis realizado en este trabajo es importante recalcar que aún queda mucho por investigar y por conocer para poder llegar unas conclusiones fidedignas acerca de qué cantidad de ingestas realizar y en qué momentos del día para conseguir una pérdida de peso eficaz (o bien, evitar una ganancia indeseada).

Hasta el momento y con los resultados de los estudios analizados, se podría considerar que realizar un mayor número de ingestas diarias es recomendado para obtener mejoras en el peso y/o IMC de los sujetos, respecto a la realización de pocas ingestas. Pero no está claro de qué número de ingestas se habla, puesto que los estudios presentes son poco concisos y no llegan a las mismas conclusiones en cuanto al número exacto de tomas diarias.

Asimismo, se podría contemplar un horario temprano para lograr una pérdida de peso exitosa en casos de sobrepeso u obesidad, y para unos mejores resultados antropométricos (IMC, índice cintura-cadera, grasa corporal). A través de los estudios analizados, podría afirmarse que las señales de ingesta (hambre y saciedad) y el deseo de comer obtienen mejores resultados cuando las ingestas se realizan en horarios tempranos frente a los tardíos. No obstante, no se debe tener en cuenta sólo el momento en el que se realizan las ingestas, sino la carga calórica de esas ingestas, pues algunos estudios sugieren que una mayor carga calórica tardía promueve un estado de sobrepeso/obesidad, mientras que una mayor carga calórica matutina favorece la pérdida de peso.

Por último, y aunque la evidencia es muy limitada, los estudios realizados en relación al cronotipo de los sujetos sugieren que sea cual sea el cronotipo de cada sujeto, llevar a cabo un horario temprano de comidas es la mejor opción para mejoras antropométricas. No obstante, aún es necesario un mayor número de estudios que complementen y confirmen la evidencia actual, pues esta es todavía limitada y escasa.

## **Referencias**

1. Mayoral LPC, Andrade GM, Mayoral EPC, Huerta TH, Canseco SP, Rodal Canales FJ, et al. Obesity subtypes, related biomarkers & heterogeneity. *Indian J Med Res.* 2020 Jan;151(1):11-21. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7055173/>
2. Jaacks LM, Vandevijvere S, Pan A, McGowan CJ, Wallace C, Imamura F, et al. The obesity transition: stages of the global epidemic. *Lancet Diabetes Endocrinol.* 2019 Mar 1;7(3):231-40. Available from: [https://www.thelancet.com/journals/landia/article/PIIS2213-8587\(19\)30026-9](https://www.thelancet.com/journals/landia/article/PIIS2213-8587(19)30026-9)
3. Wiechert M, Holzapfel C. Nutrition Concepts for the Treatment of Obesity in Adults. *Nutrients.* 2022 Jan;14(1):169. Available from: <https://www.mdpi.com/2072-6643/14/1/169>
4. Barrea L, Frias-Toral E, Aprano S, Castelluci B, Pugliese G, Vitale G, et al. The clock diet: a practical nutritional guide to manage obesity through chrononutrition. *Minerva Medica.* 2022 Feb;113(1):172-88. Available from: <https://www.minervamedica.it/en/journals/minervamedica/article.php?cod=R10Y2022N01A0172>

5. Organización Mundial de la Salud [Internet]. Obesidad y Sobrepeso. OMS. 2024 Mar. Available from: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>
6. Safaei M, Sundararajan EA, Driss M, Boulila W, Shapi'i A. A systematic literature review on obesity: Understanding the causes & consequences of obesity and reviewing various machine learning approaches used to predict obesity. *Comput Biol Med.* 2021 Sep;136:104754. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0010482521005485?via%3Dihub>
7. Salas-Salvadó J, Rubio MA, Barbany M, Moreno B, de la SEEDO\* GC. Consenso SEEDO 2007 para la evaluación del sobrepeso y la obesidad y el establecimiento de criterios de intervención terapéutica. *Med Clínica [Internet].* 2007 Feb;128(5):184-96. Available from: <https://www.elsevier.es/es-revista-medicina-clinica-2-articulo-consenso-seedo-2007-evaluacion-del-13098399>
8. Lin X, Li H. Obesity: Epidemiology, Pathophysiology, and Therapeutics. *Front Endocrinol.* 2021 Sep;12:706978. Available from: [Frontiers | Obesity: Epidemiology, Pathophysiology, and Therapeutics \(frontiersin.org\)](https://www.frontiersin.org/journal/10.3389/fenr.2021.706978)
9. Masood B, Moorthy M. Causes of obesity: a review. *RCP Journals [Internet].* 2023 Jul; 23(4): 284–291. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S147021182404572X?via%3Dihub>
10. Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social Paraguay. Ambiente obesogénico: conozca los factores que ocasionan obesidad. 2021 Jan. Available from: <https://www.mspbs.gov.py/portal/22545/>
11. Álvarez J, Fernández Real JM, Guarner F, Gueimonde M, Rodríguez JM, Saenz de Pipaon M, et al. Microbiota intestinal y salud. *Gastroenterol Hepatol [Internet].* 2021 Aug;44(7):519-35. Available from: <https://www.elsevier.es/es-revista-gastroenterologia-hepatologia-14-articulo-microbiota-intestinal-salud-S0210570521000583>
12. Tseng C, Wu C. The gut microbiome in obesity. *ScienceDirect [Internet].* 2019 Mar. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/S092966>
13. National Human Genome Research Institute. Polimorfismo. 2024 May. Available from: <https://www.genome.gov/es/genetics-glossary/Polimorfismo>
14. National Human Genome Research Institute. Expresión génica. 2024 May. Available from: <https://www.genome.gov/es/genetics-glossary/Expresion-genica>
15. Littleton SH, Berkowitz RI, Grant SFA. Genetic Determinants of Childhood Obesity. *Mol Diagn Ther [Internet].* 2020 Dec;24(6):653-63. Disponible en: <https://link.springer.com/10.1007/s40291-020-00496-1>
16. Dalamaga M, Kounatidis D, Tsilingiris D, Vallianou NG, Karampela I, Psallida S, et al. The Role of Endocrine Disruptors Bisphenols and Phthalates in Obesity: Current Evidence, Perspectives and Controversies. *Int J Mol Sci [Internet].* 2024 Jan;25(1):675. Available from: <https://www.mdpi.com/1422-0067/25/1/675>
17. Pombo M, Castro-Feijóo L, Barreiro J, Cabanas P. Una revisión sobre los disruptores endocrinos y su posible impacto sobre la salud de los humanos. *Rev Esp Endocrinol Pediátrica [Internet].* 2020 Dec;(11). Available from: <https://doi.org/10.3266/RevEspEndocrinolPediatr.pre2020.Nov.619>
18. García-Maldonado G, Sánchez-Juárez IG, Martínez-Salazar GJ, Llanes-Castillo A. Cronobiología: Correlatos básicos y médicos. *Rev Médica Hosp Gen México [Internet].* 2011 Apr;74(2):108-14. Available from: <https://www.elsevier.es/en-revista-revista-medica-del-hospital-general-325-articulo-cronobiologia-correlatos-basicos-medicos-X0185106311242397>
19. Franzago M, Alessandrelli E, Notarangelo S, Stuppia L, Vitacolonna E. Chrono-Nutrition: Circadian Rhythm and Personalized Nutrition. *Int J Mol Sci [Internet].* 2023 Jan;24(3):2571. Available from: <https://www.mdpi.com/1422-0067/24/3/2571>
20. Flanagan A, Bechtold DA, Pot GK, Johnston JD. Chrono-nutrition: From molecular and neuronal mechanisms to human epidemiology and timed feeding patterns. *Journal of*

- Neurochemistry- Wiley Online Library [Internet]. 2020 Nov;157(1):53-72. Available from: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/jnc.15246>
21. Ravi MD, Joseph MD. Circadian Mechanisms in Medicine. NEJM [Internet]. 2021 Feb.;384:550-561. Available from: <https://www.nejm.org/doi/full/10.1056/>
  22. Ursini F, De Giorgi A, D'Onghia M, De Giorgio R, Fabbian F, Manfredini R. Chronobiology and Chronotherapy in Inflammatory Joint Diseases. *Pharmaceutics* [Internet]. 2021 Nov;13(11):1832. Available from: <https://www.mdpi.com/1999-4923/13/11/1832>
  23. Williams SJ, Meadows R, Coveney CM. Desynchronised times? Chronobiology, (bio)medicalisation and the rhythms of life itself. *Soc Health Illn* [Internet]. 2021 Jul;43(6):1501-17. Available from: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/1467-9566.13324>
  24. Cifuentes M, Tobar N, Salgado D. Cronotipos, nutrición y enfermedades crónicas. Instituto de Nutrición y Tecnología de los Alimentos- Universidad de Chile [Internet]. 2021 Nov. Available from: <https://inta.uchile.cl/noticias/191145/cronotipos-nutricion-y-enfermedades-cronicas>
  25. Flanagan A, Bechtold DA, Pot GK, Johnston JD. Chrono-nutrition: From molecular and neuronal mechanisms to human epidemiology and timed feeding patterns. *J Neurochem* [Internet]. 2020 Nov;157(1):53-72. Available from: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/jnc.15246>
  26. Dote-Montero M, Acosta FM, Sanchez-Delgado G, Merchan-Ramirez E, Amaro-Gahete FJ, Labayen I, et al. Association of meal timing with body composition and cardiometabolic risk factors in young adults. *Eur J Nutr*. 2023 Aug;62(5):2303-15. Available from: <https://link.springer.com/article/10.1007/s00394-023-03141-9>
  27. Ha K, Song Y. Associations of Meal Timing and Frequency with Obesity and Metabolic Syndrome among Korean Adults. *Nutrients* [Internet]. 2019 Oct;11(10):2437. Available from: <https://www.mdpi.com/2072-6643/11/10/2437>
  28. Wilkinson MJ, Manoogian ENC, Zadourian A, Lo H, Fakhouri S, Shoghi A, et al. Ten-Hour Time-Restricted Eating Reduces Weight, Blood Pressure, and Atherogenic Lipids in Patients with Metabolic Syndrome. *Cell Metab* [Internet]. 2020 Jan;31(1):92-104.e5. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1550413119306114>
  29. Hatanaka M, Hatamoto Y, Tajiri E, Matsumoto N, Tanaka S, Yoshimura E. An Earlier First Meal Timing Associates with Weight Loss Effectiveness in A 12-Week Weight Loss Support Program. *Nutrients*. 2022 Jan;14(2):249. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35057430/>
  30. Allison KC, Hopkins CM, Ruggieri M, Spaeth AM, Ahima RS, Zhang Z, et al. Prolonged, Controlled Daytime versus Delayed Eating Impacts Weight and Metabolism. *Curr Biol CB*. 2021 Feb;31(3):650-657.e3. Available from: <https://www.cell.com/current-biology/fulltext/S0960-9822>
  31. Vujović N, Piron MJ, Qian J, Chellappa SL, Nedeltcheva A, Barr D, et al. Late isocaloric eating increases hunger, decreases energy expenditure, and modifies metabolic pathways in adults with overweight and obesity. *Cell Metab* [Internet]. 2022 Oct;34(10):1486-1498.e7. Available from: [https://www.cell.com/cell-metabolism/abstract/S1550-4131\(22\)00397-7](https://www.cell.com/cell-metabolism/abstract/S1550-4131(22)00397-7)
  32. Beaulieu K, Oustric P, Alkahtani S, Alhussain M, Pedersen H, Quist JS, et al. Impact of Meal Timing and Chronotype on Food Reward and Appetite Control in Young Adults. *Nutrients* [Internet]. 2020 May;12(5):1506. Available from: <https://www.mdpi.com/2072-6643/12/5/1506>
  33. Barrington WE, Beresford SAA. Eating Occasions, Obesity and Related Behaviors in Working Adults: Does it Matter When You Snack? *Nutrients*. 2019 Oct;11(10):2320. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31581416/>
  34. Gu C, Brereton N, Schweitzer A, Cotter M, Duan D, Børsheim E, et al. Metabolic Effects of Late Dinner in Healthy Volunteers- A Randomized Crossover Clinical Trial. *J Clin Endocrinol Metab* [Internet]. 2020 Aug;105(8):2789-802. Available from: <https://doi.org/10.1210/clinem/dgaa354>

35. Ruddick-Collins LC, Morgan PJ, Fyfe CL, Filipe JAN, Horgan GW, Westerterp KR, et al. Timing of daily calorie loading affects appetite and hunger responses without changes in energy metabolism in healthy subjects with obesity. *Cell Metab.* 2022 Oct;34(10):1472-1485.e6. Available from: [https://www.cell.com/cell-metabolism/fulltext/S1550-4131\(22\)](https://www.cell.com/cell-metabolism/fulltext/S1550-4131(22))